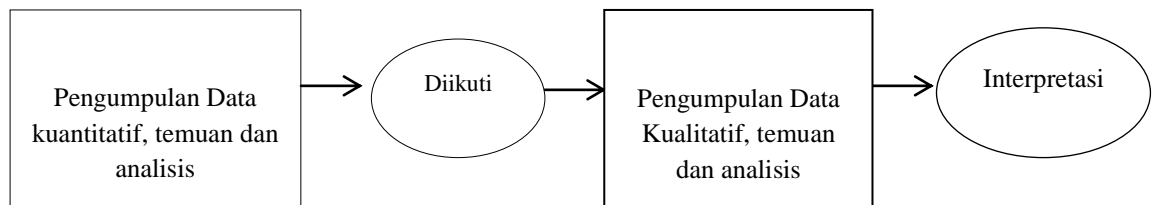


BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi (*mixed methods*) dengan *type explanatory sequential design* yakni penggabungan metode kuantitatif dan kualitatif secara berurutan (Creswell, 2010). Tahap pertama dilakukan dengan metode kuantitatif dan tahap kedua dengan metode kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk memperoleh data yang terukur dan metode kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi temuan yang diperoleh pada tahap kuantitatif. Skema pelaksanaan penelitian digambarkan sebagai berikut.



Bagan 3.1. Desain Penelitian Tipe *Explanatory Sequential*

A. Proses Kuantitatif

1. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen yang berbentuk *Non Equivalent Control Group Design*. Pada kuasi eksperimen ini, subjek tidak dikelompokkan secara acak murni tetapi peneliti menerima keadaan subjek seadanya (Ruseffendi, 2010). Desain penelitian tersebut digambarkan sebagai berikut:

- a. Desain penelitian untuk kemampuan pembuktian dan *problem posing* matematis

Kelas eksperimen	:	O	X	O
Kelas kontrol	:	O		O

Keterangan:

O = Pretes dan postes tes kemampuan pembuktian dan *problem posing* matematis.

X = Perlakuan berupa pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*.

b. Desain penelitian untuk pencapaian kemampuan *self-affirmation* matematis

Kelas eksperimen	:	$\frac{X \quad O}{-----}$
Kelas kontrol	:	O

O = Pemberian angket terkait kemampuan *self-affirmation* matematis.

X = Perlakuan berupa pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*.

Dalam penelitian ini digunakan dua kelompok subjek penelitian yaitu kelompok eksperimen dengan pembelajaran yang menggunakan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract* (kelas eksperimen) dan kelompok kontrol dengan menggunakan pembelajaran secara konvensional (kelas kontrol). Kepada kedua kelompok diberi pretes dan postes dengan instrumen yang sama. Pretes bertujuan untuk melihat apakah ada kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok, sedangkan postes dilakukan setelah proses kegiatan belajar-mengajar berlangsung, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pembelajaran yang diberikan terhadap peningkatan kemampuan pembuktian dan *problem posing* serta pencapaian *self-affirmation* matematis mahasiswa.

Penelitian ini mengkaji peningkatan kemampuan pembuktian dan *problem posing* serta pencapaian *self-affirmation* matematis mahasiswa oleh adanya penggunaan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*. Pengkajian lebih komprehensif dilakukan dengan melibatkan faktor kemampuan Awal Matematis (KAM). Kemampuan Awal Matematis (KAM) dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah. Kategori KAM didasarkan pada hasil tes KAM. Kriteria pengkajian disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kriteria Kemampuan Awal Matematis

Interval Skor Tes KAM	Kategori
$\text{Skor KAM} \geq \bar{x} + s$	Tinggi
$\bar{x} - s \leq \text{Skor KAM} < \bar{x} + s$	Sedang
$\text{Skor KAM} < \bar{x} - s$	Rendah

Arikunto (2012)

Keterangan:

\bar{x} = Nilai rerata

s = Simpangan Baku

Penelitian ini melibatkan tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract* dan pembelajaran secara konvensional. Variabel terikat adalah kemampuan pembuktian, *problem posing* dan *self-affirmation* matematis mahasiswa. Variabel kontrolnya adalah Kemampuan Awal Matematis (KAM). Desain faktorial variabel penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Desain Faktorial Variabel Penelitian

Kategori KAM	Kemampuan Pembuktian, <i>Problem Posing</i> dan <i>Self-Affirmation</i> Matematis Mahasiswa	
	Pembelajaran SACPA	Pembelajaran Konvensional
Tinggi	12	7
Sedang	27	32
Rendah	6	10

Ket. SACPA = Strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*.

2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika IKIP Mataram. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa peserta mata kuliah analisis real II Program Studi S1 Pendidikan Matematika IKIP Mataram pada semester ganjil 2015/2016. Sampel terdiri dari dua kelas yakni Kelas A dan B. Jumlah sampel untuk kelas A sebanyak 45 orang dan kelas B sebanyak 49 orang. Kelas A merupakan kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan SACPA. Sedangkan Kelas B merupakan kelas kontrol yang mendapat pembelajaran dengan PK.

Teknik pemilihan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *Purposive Sampling*. Penggunaan teknik ini dilakukan karena rombongan belajar yang tersedia untuk matakuliah analisis real I terdiri dari dua kelas. Menurut Ruseffendi (2010) pemilihan teknik *purposive* atas dasar pengetahuan peneliti tentang populasi, unsur-unsurnya, dan sifat tujuan penelitiannya. Dengan kata lain bahwa peneliti memilih subjek penelitian ini didasarkan atas pengetahuan dan karakteristik internal mereka.

3. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini dikembangkan instrumen yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu tes dan non-tes. Instrumen kategori tes adalah tes kemampuan awal matematis dan tes kemampuan pembuktian mahasiswa calon guru. Adapun kategori non-tes adalah angket untuk kemampuan *self-affirmation*, pedoman penskoran untuk kemampuan *problem posing*, lembar observasi, serta lembar pedoman wawancara untuk mahasiswa.

Proses penyusunan instrumen tes diawali dengan membuat kisi-kisi soal tentang kemampuan pembuktian, *problem posing* dan *self-affirmation* matematis berdasarkan indikator kemampuan disertai dengan nomor butir soal, dilanjutkan dengan menyusun soal dan alternatif jawaban serta aturan pemberian skor. Sedangkan untuk penyusunan pedoman wawancara, lembar observasi aktivitas dosen serta mahasiswa, dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan pembelajaran SACPA, indikator kemampuan pembuktian, *problem posing* dan aspek-aspek *self-affirmation* matematis.

Untuk mengukur peningkatan kemampuan pembuktian, *problem posing* matematis mahasiswa, dilakukan dua kali tes yang sama, yaitu di awal (*pretest*) dan di akhir (*posttest*). Instrumen tes berupa tes kemampuan awal mahasiswa (KAM), tes kemampuan pembuktian, *problem posing* serta non tes berupa angket kemampuan *self-affirmation* matematis. Selanjutnya uji secara empiris, uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran maupun daya beda soal. Berikut ini akan dijelaskan hasil telaah dari masing-masing instrumen pada saat diujicobakan.

a. Tes

Tes yang dikembangkan meliputi tes tentang kemampuan awal matematis mahasiswa (KAM) dan tes akhir. Dalam menyusun perangkat tes untuk

memperoleh soal tes yang baik, diperlukan langkah-langkah sebagai berikut: (1) menyusun kisi-kisi soal tes yang terdiri dari sub pokok bahasan, kemampuan yang diukur serta indikator; (2) menyusun item tes beserta kunci jawaban dan skoringnya; (3) melakukan validasi pakar; (4) melakukan uji coba; (5) melakukan revisi jika diperlukan.

Sebelum perangkat tes dan non tes digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan validasi (validasi muka dan validasi isi) oleh penimbang yang dipandang ahli dan berpengalaman dalam bidang studi matematika maupun pendidikan matematika. Hasil validasi dari para penimbang ini kemudian diuji dengan menggunakan statistik *Q-Cochran*. Hasil dari para penimbang menjadi acuan bagi peneliti untuk melakukan revisi. Setelah tes tersebut direvisi, selanjutnya tes tersebut diujicobakan kepada sejumlah mahasiswa yang telah mengontrak dan lulus pada mata kuliah analisis real serta mahasiswa tersebut tidak termasuk dalam sampel penelitian. Ujicoba ini bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dari perangkat tes yang digunakan.

a) Validitas Butir Soal

Menurut Arikunto (2012), sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Jadi, validitas butir soal suatu tes adalah kemampuan untuk mengukur dengan tepat dari suatu butir soal dalam mengukur apa yang hendak diukur. Menurut Isnarto (2011), sebuah butir soal dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total.

Uji validitas dilakukan untuk melihat validitas muka dan validitas isi. Validitas muka disebut juga validitas bentuk soal (pertanyaan, pernyataan, suruhan) atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau maknanya tidak ambigu (Alhadad, 2014). Sedangkan validitas isi berarti ketepatan tes tersebut ditinjau dari segi materi yang diajukan, yaitu materi yang dipakai sebagai tes tersebut merupakan sampel yang representatif dari pengetahuan yang harus dipakai, termasuk indikator dan item, kesesuaian soal dengan tingkat kemampuan mahasiswa dan kesesuaian materi dengan tujuan yang ingin dicapai.

Sebelum digunakan dan diujicobakan, tes KAM dikonsultasikan terlebih dahulu kepada pembimbing dan divalidasi oleh penimbang yakni mahasiswa S3 UPI, mahasiswa S3 Unesa serta tim dosen pengampu matakuliah analisis real. Tugas penimbang yaitu memberikan pertimbangan dan saran mengenai validitas muka serta validitas isi. Validator diminta untuk melakukan validasi terhadap aspek-aspek yang dinilai dengan memberikan angka 1 apabila sudah sesuai dan angka 0 jika tidak sesuai. Selain itu juga validator diminta mengisi komentar apabila ada yang perlu dikomentari pada kolom yang telah disediakan dengan tujuan apakah item soal tersebut dapat digunakan atau direvisi sedikit.

Program penghitungan yang digunakan untuk menentukan tingkat validitas item soal adalah program statistik ANATES. Adapun kriteria untuk menginterpretasikan tingkat validitas butir soal adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3
Klasifikasi Koefisien Korelasi Validitas

KOEFISIEN KORELASI VALIDITAS	KLASIFIKASI
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Valid
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup Valid
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Kurang Valid
$r_{xy} \leq 0,20$	Tidak Valid

b) Reliabilitas Butir Soal

Reliabelitas merujuk pada konsistensi skor yang diperoleh orang yang sama ketika mereka diuji kembali dengan tes yang sama pada kesempatan yang lain. Hal yang senada diungkapkan oleh Ruseffendi (2010) bahwa reliabelitas tes adalah ketepatan suatu tes dalam mengukur atau ketepatan mahasiswa dalam menjawab tes. Kalau tes itu reliabel, hasil dari dua kali atau lebih pengtesan, hasilnya akan sama. Program penghitungan yang digunakan untuk menentukan tingkat reliabelitas item soal adalah ANATES. Adapun kriteria untuk menginterpretasikan tingkat reliabilitas butir soal adalah sebagai berikut.

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Korelasi Reliabelitas

KOEFISIEN KORELASI Reliabelitas	KLASIFIKASI
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	Kecil

c) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Menghitung tingkat kesukaran soal menggunakan ANATES. Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria tingkat kesukaran butir soal yang dikemukakan oleh Suherman (2003) yaitu pada Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5
Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu mudah

TK = Tingkat Kesukaran

d) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa yang berkemampuan rendah. Menghitung daya pembeda menggunakan Anates. Hasil perhitungan daya pembeda, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang dikemukakan oleh Suherman (2003).

Tabel 3.6
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat rendah
$0,00 < DP \leq 0,20$	Rendah
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup/sedang
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

DP = Daya Pembeda

1) Tes Kemampuan Awal Matematis (KAM)

KAM adalah kemampuan awal matematis yang dimiliki mahasiswa sebelum pembelajaran dalam penelitian ini dilaksanakan. Tes KAM digunakan untuk mengetahui kesetaraan rerata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tes KAM terdiri dari tes kemampuan pembuktian dan tes kemampuan dasar matematika. Tes KAM digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa sebagai

subjek penelitian. Tes KAM terdiri dari 25 soal berbentuk pilihan ganda dan setiap butir soal terdiri dari lima pilhan jawaban.

Setelah melalui tahap validasi ahli, selanjutnya peneliti melakukan uji coba di lapangan untuk melihat keterbacaan serta intrepretasi mahasiswa terhadap soal. Adapun tujuan lain dari tes KAM tersebut selain untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa sebelum pembelajaran berlangsung, dimaksudkan pula untuk mengelompokkan mahasiswa menurut kemampuan awal mahasiswa yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Hasil pertimbangan tentang validitas muka dan validitas isi soal tes, ditemukan hasil yang bervariasi, namun secara keseluruhan butir soal tes dinyatakan valid. Dengan demikian, tes KAM telah memenuhi validitas muka dan validitas isi.

Uji keseragaman tentang validitas muka dan isi menggunakan *Uji Q-Cochran*. Adapun hipotesis pengujiannya sebagai berikut.

H_0 : Hasil validasi seragam terhadap tes KAM

H_1 : Hasil validasi tidak seragam terhadap tes KAM

Kriteria pengujian H_0 diterima jika nilai probabilitas (*sig.*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai probabilitas lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Uji statistik yang digunakan untuk menguji keseragaman adalah uji *Q-Conchran*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 3.7 dan Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.7
Uji Q-Cochran tentang Validitas Muka Kemampuan Awal Matematis
Test Statistics

N	4
Cochran's Q	24.000 ^a
df	24
Asymp. Sig.	.462

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.8
Uji Q-Cochran tentang Validitas Isi Kemampuan Awal Matematis
Test Statistics

N	4
Cochran's Q	22.400 ^a
df	24
Asymp. Sig.	.555

a. 1 is treated as a success.

Berdasarkan Tabel 3.7 dan 3.8 diperoleh nilai untuk uji validitas muka $\alpha = 0,462$ dan untuk uji validitas isi $\alpha = 0,555$. Karena hasil pengujian untuk validitas muka dan validitas isi mempunyai nilai probabilitas (*sig.*) lebih dari $\alpha = 0,05$ (ini berarti H_0 diterima). Dapat disimpulkan bahwa hasil validasi seragam terhadap tes KAM.

Selanjutnya diujicobakan pada mahasiswa program studi pendidikan matematika IKIP Mataram tahun akademik 2012/2013 sebanyak 17 mahasiswa untuk melihat validasi butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Hasil uji coba validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal KAM serta pengolahan data hasil uji coba serta dasar penentuan kriteria validasi butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Lampiran A.1 Tabel A.1.5-A.1.7. Analisis validitas soal, reliabilitas soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal menggunakan ANATES untuk $df = n - 2 = 15$ dan $p = 0,05$.

Hasil analisis uji coba validitas soal KAM menunjukkan dari 25 butir soal yang diujikan, 6 soal sangat signifikan (15, 17, 19, 21, 23, 24), 1 soal signifikan (7) dan 18 soal tidak signifikan (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 25). Hasil analisis tingkat kesukaran soal KAM diperoleh 13 butir soal berada pada kategori sangat sukar (2, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 23), 11 butir soal berada pada kategori sukar (1, 3, 6, 7, 8, 9, 15, 17, 21, 25) dan 1 butir soal berada pada kategori sedang. Reliabilitas tes menunjukkan $r_{xy} = -0,12$ ini berarti reliabilitas soal KAM berada pada kategori kecil.

Berdasarkan hasil analisis pada Lampiran A.1 Tabel A.1.5-A.1.7. menunjukkan bahwa terdapat 18 soal KAM yang tidak signifikan (valid), ini berarti 18 soal KAM tidak layak digunakan. Di lain pihak, hasil validasi muka dan validasi isi yang dilakukan oleh para validator menunjukkan hasil yang signifikansi yakni $\alpha = 0,462$ untuk validasi muka dan $\alpha = 0,555$ untuk validasi isi, ini berarti butir soal KAM direkomendasikan untuk digunakan pada penelitian. Berdasarkan kedua kasus ini, peneliti melakukan triangulasi sumber data dengan melakukan wawancara dengan 3 mahasiswa yang merupakan sampel uji coba. Hasil wawancara dengan 3 mahasiswa yakni PK, BR dan YS diperoleh mahasiswa tidak ada persiapan untuk melaksanakan tes, materi yang ditekankan sudah terlampau lama tidak pernah dipelajari, kondisi mahasiswa yang kurang sehat dan soalnya tergolong sukar. Dengan demikian untuk mengukur KAM pada penelitian ini, peneliti tidak mengganti soal yang tidak signifikan dikarenakan hasil uji coba di lapangan yang kurang baik sebagian besar disebabkan karena permasalahan pada subyek penelitian.

2) Tes Kemampuan Pembuktian matematis

Tes kemampuan pembuktian matematis ini diberikan di awal dan setelah perkuliahan pada kedua kelas penelitian. Tes kemampuan pembuktian matematis ini diberikan di awal pembelajaran untuk melihat sejauh mana kemampuan pembuktian matematis mahasiswa sebelum diberikan perlakuan pembelajaran oleh peneliti. Sedangkan tes kemampuan pembuktian matematis diberikan setelah pembelajaran untuk melihat sejauh mana kemampuan pembuktian. Tes kemampuan pembuktian matematis meliputi item-item soal yang ditunjukkan untuk mengungkap kemampuan membaca bukti, kemampuan mengkonstruksi bukti dan kemampuan menulis bukti. Tes akhir ini dikembangkan berdasarkan pada indikator-indikator kemampuan pembuktian.

Setelah melalui tahap validasi ahli, selanjutnya peneliti melakukan uji coba di lapangan untuk melihat keterbacaan serta intepretasi mahasiswa terhadap soal. Hasil pertimbangan tentang validitas muka dan validitas isi soal tes kemampuan pembuktian matematis, ditemukan hasil yang bervariasi. Untuk melihat keseragaman tentang validitas muka dan isi yang dilakukan oleh para penimbang, perlu dilakukan uji keseragaman validitas muka dan isi.

Uji keseragaman tentang validitas muka dan isi menggunakan *Uji Q-Cochran*. Adapun hipotesis pengujiannya sebagai berikut.

H_0 : Hasil validasi seragam terhadap tes kemampuan pembuktian matematis.

H_1 : Hasil validasi tidak seragam terhadap tes pembuktian matematis.

Kriteria pengujian H_0 diterima jika nilai probabilitas (*sig.*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai probabilitas lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Uji statistik yang digunakan untuk menguji keseragaman adalah uji *Q-Cochran*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.9

Uji Q-Cochran tentang Validitas Muka Kemampuan Pembuktian Matematis
Test Statistics

N	8
Cochran's Q	6.000 ^a
df	3
Asymp. Sig.	.112

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3.10

Uji Q-Cochran tentang Validitas Isi Kemampuan Pembuktian Matematis
Test Statistics

N	8
Cochran's Q	6.000 ^a
df	3
Asymp. Sig.	.112

a. 1 is treated as a success.

Berdasarkan Tabel 3.9 dan 3.10 diperoleh nilai untuk uji validitas muka $\alpha = 0,112$ dan untuk uji validitas isi $\alpha = 0,112$. Karena hasil pengujian untuk validitas muka dan validitas isi mempunyai nilai probabilitas (*sig.*) lebih dari $\alpha = 0,05$ (ini berarti H_0 diterima). Dapat disimpulkan bahwa hasil validasi seragam terhadap tes kemampuan pembuktian matematis.

Walaupun secara keseluruhan item soal valid, namun beberapa penimbang memberikan saran terhadap soal yang menurut peneliti cukup penting. Beberapa saran para penimbang antara lain:

1. Jika $u > 0$ adalah sebarang bilangan real dan $x < y$, tunjukkan bahwa terdapat bilangan rasional $r \in \mathbb{Q}$ yang memenuhi $x < ru < y$ (selanjutnya dikatakan bahwa himpunan $\{ru: r \in \mathbb{Q}\}$ adalah himpunan yang rapat (dense) di \mathbb{R}).

2. Buktikan bahwa barisan bilangan real yang konvergen pada suatu titik adalah terbatas.
3. Tunjukkan bahwa $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{\sqrt{n}} \right) = 0$. Menurut penimbang, ketiga soal di atas sudah valid karena redaksi soal sudah tepat dan soal sudah representatif terhadap materi ajar. Namun soal tersebut tergolong sulit untuk dikerjakan oleh mahasiswa. Alangkah baiknya juga soal difokuskan untuk materi bilangan real, karena berdasarkan pengalaman-pengalaman sebelumnya, materi tentang barisan dan deret jarang tersentuh secara optimal.

Selanjutnya diujicobakan pada mahasiswa program studi pendidikan matematika IKIP Mataram tahun akademik 2012/2013 sebanyak 17 mahasiswa untuk melihat validasi butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Hasil uji coba validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tes kemampuan pembuktian matematis dan pengolahan data hasil uji coba serta dasar penentuan kriteria validasi butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Lampiran A.2 Tabel A.2.-A.9. Analisis validitas soal, reliabilitas soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal menggunakan ANATES untuk $df = n - 2 = 15$ dan $p = 0,05$.

Hasil analisis uji coba validitas tes kemampuan pembuktian matematis menunjukkan dari 8 soal yang diujikan tidak ada yang signifikan. Hasil analisis tingkat kesukaran tes akhir pembelajaran diperoleh 5 butir soal berada pada kategori sangat sukar (2, 3, 4, 7, 8) dan 3 butir soal berada pada kategori sedang. Reliabilitas tes menunjukkan $r_{xy} = -1,45$ ini berarti reliabilitas tes kemampuan pembuktian matematis berada pada kategori kecil.

Berdasarkan hasil analisis pada Lampiran A.2 Tabel A.2.6-A.2.9. menunjukkan bahwa soal tes kemampuan pembuktian yang akan digunakan pada penelitian ini tidak layak digunakan. Namun di lain pihak, hasil validasi muka dan validasi isi yang dilakukan oleh para validator menunjukkan hasil yang signifikansi yakni $\alpha = 0,112$ untuk validasi muka dan $\alpha = 0,112$ untuk validasi isi, ini berarti tes kemampuan pembuktian matematis direkomendasikan untuk digunakan pada penelitian ini. Berdasarkan kedua kasus ini, peneliti melakukan triangulasi sumber data dengan melakukan wawancara dengan 3 mahasiswa yang merupakan sampel uji coba. Hasil wawancara dengan 3 mahasiswa yakni PK, BR

dan YS diperoleh mahasiswa tidak ada persiapan untuk melaksanakan tes, materi yang ditekankan sudah terlampau lama tidak pernah dipelajari, kondisi mahasiswa yang kurang sehat dan soalnya tergolong sukar. Dengan demikian untuk mengukur kemampuan pembuktian pada penelitian ini, peneliti tidak mengganti soal yang tidak signifikan dikarenakan hasil uji coba di lapangan yang kurang baik sebagian besar disebabkan karena permasalahan pada subyek penelitian.

b. Pedoman penskoran untuk kemampuan *problem posing*

Cara pemberian skor untuk menilai kemampuan *problem posing* antara lain seperti yang dilakukan oleh Rosli, Goldsby dan Capraro (2013) didasarkan pada empat komponen matematis *problem posing* yaitu: pemahaman konsep, solusi masalah, kreativitas masalah dan solusi masalah dari partner.

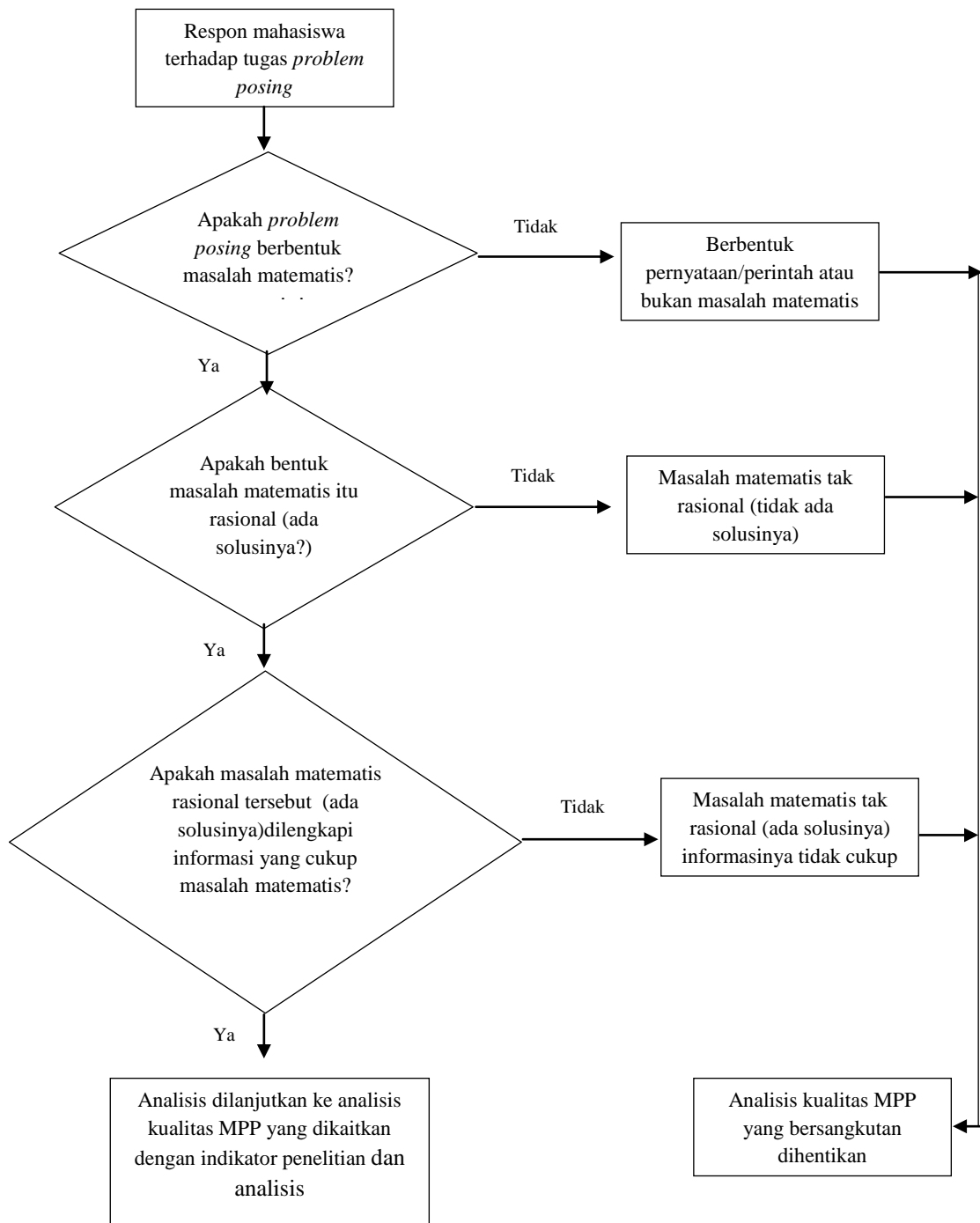
Dalam penelitian ini akan dilihat kreativitas mahasiswa dalam *problem posing*, oleh karena itu dimensi yang akan dilihat dalam menilai/mengukur *problem posing* antara lain: pemahaman konsep, solusi masalah, kreativitas masalah dan solusi masalah partner. Pemberian skor tiap komponen berdasarkan kriteria seperti tabel 3.11.

Tabel 3.11
Pedoman Pemberian Skor Kemampuan *Problem Posing*

Pemahaman Konsep	Solusi Masalah	Kreativitas Masalah	Solusi Masalah Partner
Baik: Skor 4	Semua Benar: Skor 4	Sangat kreatif: Skor 4	Semua Benar: Skor 4
Sedang: Skor 2	Sebagian Benar: Skor 2	Kreativitas sedang: Skor 2	Sebagian Benar: Skor 2
Kurang: Skor 1	Sedikit Benar: Skor 1	Tidak Kreatif: Skor 1	Sedikit Benar: Skor 1

Rubrik Skoring Studi Rosli, Goldsby, Capraro (2013).

Sebelum kualitas soal menyangkut kemampuan *Problem Posing* matematis mahasiswa dianalisis menggunakan pedoman pada Tabel 3.11, terlebih dulu item soal *problem posing* matematis yang diajukan mahasiswa dianalisis dulu kelayakannya melalui struktur masalah yang termuat dalam *problem posing* matematis seperti yang terlihat pada Diagram 3.2.



Digaram 3.2. Analisis terhadap Kualitas Bentuk Masalah yang Disajikan Mahasiswa

c. Angket

1) Skala *self-affirmation*

Instrumen untuk mengukur *self-affirmation* didasarkan pada tiga aspek yaitu aspek kepercayaan diri, penilaian diri dan konsep diri. Skala *self-affirmation* ini terdiri dari pernyataan positif dan negatif, yang harus direspon oleh mahasiswa

dengan pilihan STS (sangat tidak setuju), TS (tidak setuju), S (setuju), dan SS (sangat setuju). Respon mahasiswa terhadap pernyataan positif diberikan skor STS = 1, TS = 2, S = 3, dan SS = 4. Sedangkan respon siswa terhadap pernyataan negatif diberikan skor STS = 4, TS = 3, S = 2, dan SS = 1.

2) Respon Mahasiswa

Angket respon mahasiswa ditujukan pada pelaksanaan pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*. Angket ini digunakan untuk memperoleh data tentang pendapat atau tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran matematika pada umumnya, komponen pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*, dan soal-soal kemampuan pembuktian.

Angket respon mahasiswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa skala Likert dengan derajat penilaian mahasiswa terhadap suatu pernyataan terbagi ke dalam 4 (empat) kategori yang tersusun secara bertingkat, mulai dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

3) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara yang dilakukan dalam penelitian adalah dengan beberapa tiga orang mahasiswa kelas eksperimen. Pedoman wawancara dengan mahasiswa digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap dan mendalam mengenai proses berpikir dan sikap mahasiswa kelompok eksperimen terhadap pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*.

4) Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengumpulkan semua data tentang sikap mahasiswa dan dosen dalam pembelajaran, interaksi antara mahasiswa dan dosen, serta interaksi antar mahasiswa dengan mahasiswa dalam pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*. Lembar observasi terdiri dari dua bagian yaitu lembar observasi aktivitas dosen dan lembar observasi aktivitas mahasiswa. Observer dalam penelitian ini adalah dosen pengampu mata kuliah analisis real dan teman sejawat.

4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yakni: (1) Tahap persiapan, (2) Tahap Pelaksanaan, dan (3) Tahap Analisis Data dan Penyusunan Laporan Penelitian.

1) Tahap Persiapan

Tahap ini diawali dengan studi literatur dan penyiapan referensi tentang Strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract* (SACPA), kemampuan pembuktian, *problem posing* dan *self-affirmation* matematis mahasiswa serta identifikasi masalah yang berkaitan dengan materi Analisis Real. Dari hasil kajian teoritis ini, disusunlah proposal penelitian yang selanjutnya diusulkan dan diseminarkan di Sekolah Pascasarjana Pendidikan Matematika UPI. Setelah disetujui oleh tim penguji proposal dan tim pembimbing, maka proposal ini siap dipakai sebagai acuan untuk menyusun instrumen penelitian dan rancangan pembelajaran. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan awal (KAM), tes akhir pembelajaran yang memuat kemampuan pembuktian dan *problem posing* matematis mahasiswa, serta instrumen non tes yakni skala *self-affirmation* matematis, lembar observasi dan panduan wawancara, sedangkan rancangan pembelajaran meliputi SAP dan LKMD.

2) Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini mahasiswa dibagi menjadi dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selanjutnya kedua kelompok diberikan tes kemampuan awal mahasiswa (KAM). Pelaksanaan berikutnya yakni kedua kelompok diberikan *pretest* dan tes akhir pembelajaran (tes kemampuan pembuktian dan *problem posing*) serta skala *self-affirmation* matematis. Penerapan SACPA dan konvensional dilakukan setelah kedua kelompok diberikan *pretest*. Selama proses perkuliahan, kedua kelompok diberi perlakuan yang sama dalam memperoleh materi kuliah maupun frekuensi kuliah yang diberikan serta tim observer sebanyak dua orang yang selalu membantu peneliti dalam mengamati dan mengungkap interaksi selama berlangsung perkuliahan.

Setelah pembelajaran dengan menggunakan SACPA dan konvensional dilaksanakan, kedua kelompok diberikan *posttest*, mahasiswa diminta untuk mengisi angket *self-affirmation* matematis. Untuk melengkapi data yang

dibutuhkan dalam penelitian ini, beberapa mahasiswa diminta untuk diwawancarai berdasarkan panduan wawancara yang telah disusun.

3) Tahap Analisis Data dan Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap ini, data yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian dianalisis secara kuantitatif maupun kualitatif, yang dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan dan rekomendasi. Selanjutnya disusunlah laporan hasil penelitian.

5. Tahap Pengolahan Data

Terdapat dua jenis data yang dianalisis, yaitu data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan pembuktian, pemberian skor *problem posing* matematis mahasiswa dan data kualitatif berupa hasil observasi, skala sikap mahasiswa, dan wawancara dengan mahasiswa. Untuk data kuantitatif, analisis data hasil tes dimaksudkan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan pembuktian dan *problem posing* matematis mahasiswa. Data primer hasil tes mahasiswa sebelum dan setelah perlakuan penerapan pembelajaran dengan strategi *abductive-concrete-pictorial-abstract*, dianalisis dengan cara membandingkan skor pretes dan postes. Adapun langkah-langkah dalam uji statistik sebagai berikut.

a. Menghitung rerata skor pretes dan postes

Skor yang diperoleh dari hasil pretes dan postes kemampuan pembuktian serta pemberian skor pada kemampuan *problem posing* dan *self-affirmation* di awal dan akhir pembelajaran, masing-masing dihitung reratanya. Rerata skor pretes dan postes antara kelas eksperimen dan kontrol kemudian dibandingkan.

b. Uji Prasyarat

1. Menguji normalitas data skor pretes dan postes, dengan menggunakan *uji Shapiro-Wilk*.
2. Menguji homogenitas varians data dengan *uji Levene*.

c. Menghitung peningkatan (*Gain Ternormalisasi*)

Peningkatan kemampuan pembuktian dan *problem posing* serta pencapaian *self-affirmation* matematis mahasiswa yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran, dihitung dengan rumus Gain ternormalisasi (Hake, 1999) yaitu:

$$\text{Gain ternormalisasi } \langle g \rangle = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Hasil perhitungan gain kemudian ditafsirkan dengan menggunakan klasifikasi yang dikemukakan oleh Hake (1999) seperti pada Tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3.12
Klasifikasi Gain (g)

Besarnya Gain (g)	Interpretasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

d. Menghitung Interaksi

Untuk menghitung interaksi digunakan uji anova dua jalur, namun terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

B. Tahap Kualitatif

Penelitian tahap kedua menggunakan metode kualitatif yang merupakan tindak lanjut dari penelitian tahap pertama. Tujuan dari penelitian tahap kedua ini adalah untuk mengkaji lebih mendalam terkait aspek kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi bukti. Selain itu juga penelitian tahap kedua ini bertujuan untuk melihat gambaran tentang kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi bukti.

Penelitian tahap ke dua ini menggunakan pendekatan *grounded theory* yaitu pengembangan teori berdasarkan data yang diperoleh secara sistematis dan dianalisis dalam kerangka penelitian sosial (Creswell, 2010). Pendekatan *grounded theory* adalah metode penelitian kualitatif yang menggunakan sejumlah prosedur sistematis guna mengembangkan teori dari kancah penelitian. Pendekatan *grounded theory* ini menggunakan tiga langkah secara berurutan yaitu *open coding*, *axial coding* dan *selective coding*.

Pada tahap *open coding* ini sering disebut tahap pelabelan. Pelabelan fenomena merupakan langkah awal dalam analisis. Yang dimaksud pelabelan fenomena adalah pemberian nama terhadap benda, kejadian atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau wawancara. Pada hakikatnya, pelabelan itu merupakan suatu pembuatan nama dari setiap fenomena dengan konsep-konsep tertentu. Cara melakukan pelabelan ini adalah dengan membandingkan insiden-

insiden sampai dapat diberikan nama yang sama untuk fenomena-fenomena yang serupa.

Pada hakikatnya, setiap fenomena yang sudah diberi label adalah unit-unit data yang masih berserakan. Kapasitas intelektual manusia tidak cukup kuat untuk sekaligus memproses dan menganalisis informasi yang jumlahnya besar seperti itu. Untuk menyederhanakan data tersebut perlu dipisahkan ke dalam beberapa kelompok. Penyederhanaan data itu pada umumnya dilakukan dengan cara mereduksi data sehingga menjadi lebih ringkas dan padat, kemudian membagi-baginya ke dalam kelompok-kelompok tertentu (kategorisasi) sesuai sifat dan substansinya. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data awal dengan melakukan analisis terhadap pekerjaan mahasiswa pada tes akhir pembelajaran, khususnya pada aspek kemampuan mengkonstruksi bukti.

Pada tahap *axial coding* atau pengkodean terporos. Pengkodean terporos adalah seperangkat prosedur penempatan data kembali dengan cara-cara baru dengan membuat kaitan antarkategori. Pengkodean ini diawali dari penentuan jenis kategori kemudian dilanjutkan dengan penemuan hubungan antar kategori atau antar subkategori. Pada tahap ini, peneliti melakukan pendalaman terhadap kategori-kategori yang diperoleh pada tahap *open coding*, dengan mempertimbangkan sub kategori yang terkait untuk menentukan kategori inti.

Tahap *selective coding* merupakan tahap akhir dalam *grounded theory* yakni penyusunan teori atau konjektur. Mengingat bahwa masalah penelitian dalam *grounded theory* masih bersifat umum, mungkin sekali peneliti menemukan sejumlah besar data dengan kategori dan hubungan antar kategori/sub kategori yang banyak dan bervariasi. Kenyataan ini tentu dapat membingungkan, karena datanya masih belum terfokus pada titik tertentu. Untuk menyederhanakannya perlu dilakukan proses penggabungan dan atau seleksi secara sistematis. Langkah pertama yang dapat dilakukan untuk menyederhanakan data adalah dengan menggabungkan semua kategori, sehingga menghasilkan tema khusus. Tahap ini merupakan tugas peneliti yang paling sulit. Kepekaan teoritik dari peneliti amat penting di sini. Inti dari proses penggabungan itu adalah bagaimana peneliti dapat menemukan spirit teoritis dari semua kategori. Spirit teoritis ini mungkin saja tidak tampak secara eksplisit tetapi tertangkap oleh pikiran peneliti. Ada beberapa

tahapan kerja yang disarankan dalam proses pengkodean terpilih ini, yakni dengan mereproduksi kembali alur cerita atau susunan data ke dalam pikiran. Mengidentifikasi data dengan menulis beberapa kalimat pendek yang berisi inti cerita atau data.